

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-043687

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int. Cl.

H01S 5/0687
G02B 5/20
H01S 5/14
// H04B 10/14
H04B 10/06
H04B 10/04

(21)Application number : 2000-226887

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 27.07.2000

(72)Inventor : SOBU MASAOKI

(54) LIGHT SOURCE DEVICE

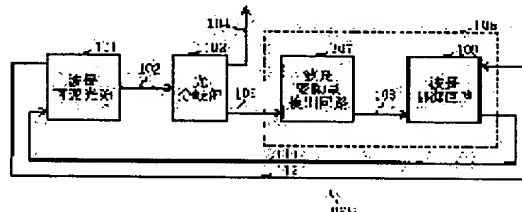
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a light source device which is capable of using a light source whose variable wavelength band is comparatively wide and carrying out comparatively accurate wavelength control at a low cost.

SOLUTION: The optical output 102 of a wavelength-variable light source 101 whose variable wavelength band is comparatively wide is

controlled by light source drive signals 111. An optical branching part 103 receives the optical output 102 of the light source 101 and branches it into light rays 104 and 105, and the control light 105 for eliminating fluctuations in wavelength is inputted into an optical source wavelength control circuit 106. The optical source wavelength control circuit 106 is composed of a wavelength variation detecting circuit 107 which divides the control light 105 into two optical outputs different from each other in phase by 180° and carries out a

calculation of realizing very accurate wavelength control, and a wavelength control circuit 109 which receives the calculation result from the detecting circuit 107 and outputs the optical source drive signal 111 corresponding to the set value of wavelength. The wavelength variation detecting circuit 107 can be used in common for each set wavelength.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.06.2001

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-43687 ✓

(P2002-43687A)

(43)公開日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト*(参考)

H 0 1 S 5/0687

H 0 1 S 5/0687

2 H 0 4 8

G 0 2 B 5/20

G 0 2 B 5/20

5 F 0 7 3

H 0 1 S 5/14

H 0 1 S 5/14

5 K 0 0 2

// H 0 4 B 10/14

H 0 4 B 9/00

S

10/06

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-226887(P2000-226887)

(22)出願日 平成12年7月27日(2000.7.27)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 曾部 真章

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100083987

弁理士 山内 梅雄

Fターム(参考) 2H048 AA00 AA07 AA12 AA18 AA25
AA29

5F073 AA67 AB21 AB25 EA03 GA03

GA12 GA13 GA21 GA38

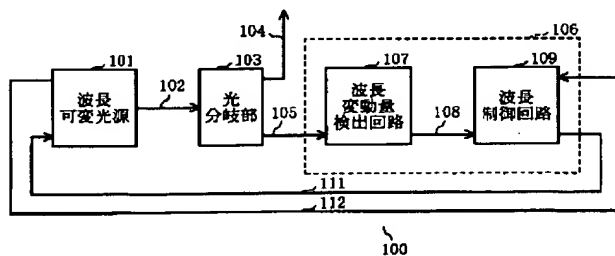
5K002 AA01 BA02 BA04 BA13 CA05

(54)【発明の名称】 光源装置

(57)【要約】

【課題】 波長可変帯域が比較的広い光源を使用し、比較的精度の高い波長制御を安価に行うことのできる光源装置を実現すること。

【解決手段】 波長可変帯域が比較的広い波長可変光源101は、光源駆動信号111によって光源光102の出力が制御される。光分岐部103は光源光102を入力して分岐し、波長の変動をなくすための制御に使用する制御光105を光源波長制御回路106に入力する。光源波長制御回路106では波長変動量検出回路107がその内部の光フィルタで制御光105を180度位相の相違した2つの光出力に分け、精度の高い波長制御を実現する演算を行う。演算結果は波長制御回路109に入力され、波長の設定値に対応する前記した光源駆動信号111が出力される。波長変動量検出回路107を各設定波長に対して共用化することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 波長可変帯域が比較的広い波長可変光源と、
この波長可変光源の出力する光源光を分岐して波長制御のための制御光を得る光分岐手段と、
この光分岐手段で分岐した制御光を入力する周波数または波長に対して周期性を持つ光フィルタと、
この光フィルタから出力される特定波長で位相が互いに相違する光成分の相対関係から前記光源光の波長の変動量を検出する波長変動量検出回路と、
この波長変動量検出回路の検出結果を基にして前記波長可変光源の波長を一定に制御する波長制御手段とを具備することを特徴とする光源装置。

【請求項 2】 波長可変帯域が比較的広い波長可変光源と、
この波長可変光源の出力する光源光を分岐して波長制御のための制御光を得る光分岐手段と、
この光分岐手段で分岐した制御光を入力する周波数または波長に対して周期性を持つ光フィルタと、
この光フィルタから出力される特定波長で位相が互いに 180 度相違する光成分の和と差を求め、差を和で除した値が一定の値になるように前記波長可変光源の波長を一定に制御する波長制御手段とを具備することを特徴とする光源装置。

【請求項 3】 前記光フィルタは、マッハツェンダ型インタリールであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の光源装置。

【請求項 4】 波長可変光源の出力する光源光の波長は光源温度によって制御されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の光源装置。

【請求項 5】 波長可変光源の出力する光源光の波長は外部共振器型の光源共振器の長さを変えることによって制御されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の光源装置。

【請求項 6】 波長可変光源の出力する光源光の波長は光源バイアスの電流によって制御されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は出力波長を可変制御する光源装置に係わり、詳細には単一モードで発振するレーザダイオードを使用した光源の波長を所定の値に選択して一定に制御できるようにした光源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえばレーザダイオードを用いた光源を使用して波長多重光伝送システムや光計測システムを実現しようすると、光源から出力される波長を安定化させたり所定の波長に高精度に合致させるといった技術が重要となる。このような波長制御を行うためには、波長可変光源から出力される光の波長の変動量を検出する

必要がある。

【0003】光源から出力される光の波長の変動量を検出する手法には次のようなものがある。

(1) 波長に対して周期性をもたない狭帯域光フィルタを利用する手法。

(2) 光フィルタの透過光強度あるいは反射光強度のみを利用する手法。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前者の周期性をもたない狭帯域光フィルタを利用すると、波長の可変帯域の狭い波長可変光源、たとえば波長可変帯域が 100 pm 程度の光源に対しては唯一の波長変動検出回路で波長の制御が可能である。しかしながら、波長可変帯域が広い光源を使用する場合、たとえば波長可変帯域が数 10 nm 程度の光源の波長を各種制御しようすると、光フィルタの形状によって定まる種類の数だけの波長変動量を検出する検出回路を用意したり、これらの波長に対応した光フィルタを必要とする。したがって、波長可変帯域の広い波長可変光源を使用する場合には、それぞれの波長での変動量を検出する検出回路や光フィルタの数が多くなって、光フィルタの選択のためのスイッチ回路が必要となること等により装置のサイズが大型化したり、コストが上昇するといった問題が発生する。

【0005】これに対して、波長の可変帯域の狭い波長可変光源を使用して波長可変帯域を広く設定する場合には、波長の可変帯域の狭い波長可変光源をそれぞれの波長帯域用に多種化したものを使用する必要がある。この場合には、多種類の波長可変光源のそれぞれに対応させた波長での変動量を検出する検出回路や光フィルタを用意する必要があり、生産性が低下するだけでなく、コストの上昇につながることになる。

【0006】一方、後者の光フィルタの透過光強度あるいは反射光強度のみを利用する手法では、これらの強度を電気信号に変換して制御する過程で信号レベルの微妙な変動を検出することが困難であり、十分な精度の制御を行うことができない。また、光源の出力が変動すると信号レベルが影響を受けるので、制御の精度の劣化が起るという問題もあった。

【0007】特開平 10-32363 号公報では、予め高精度に安定化した波長多重光を波長可変光源に注入して波長の制御を行う技術を提案しているが、波長可変光源自体の構成が複雑になり、同様に装置のサイズが大型化するだけでなく、コストの上昇につながるという問題もある。

【0008】そこで本発明の目的は、波長可変帯域が比較的広い光源を使用し、比較的精度の高い波長制御を安価に行うことのできる光源装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明では、(イ) 波長可変帯域が比較的広い波長可変光源と、

(ロ) この波長可変光源の出力する光源光を分岐して波長制御のための制御光を得る光分岐手段と、(ハ) この光分岐手段で分岐した制御光を入力する周波数または波長に対して周期性を持つ光フィルタと、(ニ) この光フィルタから出力される特定波長で位相が互いに相違する光成分の相対関係から光源光の波長の変動量を検出する波長変動量検出回路と、(ホ) この波長変動量検出回路の検出結果を基にして波長可変光源の波長を一定に制御する波長制御手段とを光源装置に具備させる。

【0010】すなわち請求項1記載の発明では、波長可変光源から出力される光源光から制御のために使用する制御光を分岐し、これを周波数または波長に対して周期性を持つ光フィルタに入力する。そして、この光フィルタから出力される特定波長で位相が互いに相違する光成分の相対関係から光源光の波長の変動量を検出するようにしている。このように演算を行うことで光源光の波長の変動を精度よく検出し、この検出結果を基にして波長可変光源の波長を一定に制御するようにしている。波長に対して周期性を持つ光フィルタを使用するので、波長可変光源から出力される光源光の波長が各種相違する場合にも、光源装置としての構成を同一にすることが可能になり装置のコストダウンを図ることができる。

【0011】請求項2記載の発明では、(イ) 波長可変帯域が比較的広い波長可変光源と、(ロ) この波長可変光源の出力する光源光を分岐して波長制御のための制御光を得る光分岐手段と、(ハ) この光分岐手段で分岐した制御光を入力する周波数または波長に対して周期性を持つ光フィルタと、(ニ) この光フィルタから出力される特定波長で位相が互いに180度相違する光成分の和と差を求め、差を和で除した値が一定の値になるように波長可変光源の波長を一定に制御する波長制御手段とを光源装置に具備させる。

【0012】すなわち請求項2記載の発明では、波長可変光源から出力される光源光から制御のために使用する制御光を分岐し、これを周波数または波長に対して周期性を持つ光フィルタに入力する。そして、この光フィルタから出力される特定波長で位相が互いに180度相違する光成分の和と差を求め、差を和で除した値が一定の値になるように波長可変光源の波長を一定に制御するようにしている。波長に対して周期性を持つ光フィルタを使用するので、波長可変光源から出力される光源光の波長が各種相違する場合にも、光源装置としての構成を同一にすることが可能になり装置のコストダウンを図ることができる。

【0013】請求項3記載の発明では、請求項1または請求項2記載の光源装置で、光フィルタはマッハツェンダ型インタリバーであることを特徴としている。

【0014】すなわち請求項3記載の発明では、マッハツェンダ型インタリバーを使用することで干渉を利用して各種の波長の光フィルタを作成することができる。こ

れ以外の光フィルタを使用することは可能であり、光フィルタによっては透過光と反射光が出力されることになる。

【0015】請求項4記載の発明では、請求項1または請求項2記載の光源装置で、波長可変光源の出力する光源光の波長は光源温度によって制御されることを特徴としている。

【0016】すなわち請求項4記載の発明では、波長可変光源の出力する光源光の波長を光源の温度を制御することで可変制御することになっている。

【0017】請求項5記載の発明では、請求項1または請求項2記載の光源装置で、波長可変光源の出力する光源光の波長は外部共振器型の光源共振器の長さを変えることによって制御されることを特徴としている。

【0018】すなわち請求項5記載の発明では、波長可変光源の出力する光源光の波長を外部共振器型の光源共振器の長さを変えることで実現している。

【0019】請求項6記載の発明では、請求項1または請求項2記載の光源装置で、波長可変光源の出力する光源光の波長は光源バイアスの電流によって制御されることを特徴としている。

【0020】すなわち請求項6記載の発明では、波長可変光源の出力する光源光の波長を光源バイアスの電流によって制御することになっている。

【0021】

【発明の実施の形態】

【0022】

【実施例】以下実施例につき本発明を詳細に説明する。

【0023】図1は本発明の一実施例における光源装置の構成の概要を表わしたものである。この光源装置100は、波長可変帯域が比較的広い波長可変光源101と、この波長可変光源101から出力される光源光102を入力して分岐する光分岐部103と、この光分岐部103によって分岐された光出力104と制御光105のうちの制御光105の方を入力する光源波長制御回路106によって構成されている。ここで光源波長制御回路106は、制御光105を入力して波長の変動量を検出する波長変動量検出回路107と、この波長変動量検出回路107によって検出された波長変動信号108を入力する波長制御回路109とによって構成されている。波長制御回路109からは光源駆動信号111が出力され、波長可変光源101に入力されてこれを駆動するようになっている。また、波長可変光源101からは光源状態信号112が出力されて、光源波長制御回路106内の波長制御回路109に入力されるようになっている。本実施例では波長可変光源101として、単一モード発振を行うLD(半導体レーザ)光源が使用されている。

【0024】図2は、光源波長制御回路の中の波長変動量検出回路を具体的に表わしたものである。波長変動量

検出回路 107 は、制御光 105 を入力する光フィルタ 121 を備えている。光フィルタ 121 は周波数または波長に対して周期性をもったフィルタである。本実施例ではこの光フィルタとしてインタリーバを使用している。インタリーバは、広い波長帯域で狭帯域フィルタが周期的に並んだような波長周期特性を備えている。

【0025】図 3 は本実施例の光フィルタの波長に対する透過特性（第 1 の光出力特性）を示したものであり、図 4 はこの光フィルタの波長に対する反射特性（第 2 の光出力特性）を示したものである。図 1 に示した波長可変光源 101 は、使用する光の波長領域（赤外領域）で波長を可変させることができる。波長可変光源 101 の出力する光源光 102 は、図 3 および図 4 に示すような特性を有する光フィルタ 121 に入力することで、透過光と反射光のように位相が互いに 180 度相違した第 1 の光出力 122 と第 2 の光出力 123 が得られる。第 1 の光出力 122 は第 1 の受光素子 124 に入力され、第 2 の光出力 123 は第 2 の受光素子 125 に入力されるようになっている。第 1 の受光素子 124 と第 2 の受光素子 125 には、たとえばピンフォトダイオードが使用されている。第 1 の受光素子 124 の出力する第 1 の受光信号 126 と第 2 の受光素子 125 の出力する第 2 の受光信号 127 は共に波長変動信号演算回路 128 に入力されて第 1 の光出力と第 2 の光出力の差および和が演算され、波長変動信号 108 が出力されるようになっている。この波長変動量検出回路 107 についての詳細は後に説明する。

【0026】図 5 は、本実施例で使用される光フィルタとしてのマッシュツェンダ型インタリーバの原理的な構成を示したものである。この光フィルタ 121 は、制御光 105 を入力する第 1 のハーフミラー 131 と、この第 1 のハーフミラー 131 を透過した光を全反射する第 1 のミラー 132 と、第 1 のハーフミラー 131 を反射した光を全反射する第 2 のミラー 133 と、これら第 1 のミラー 132 および第 2 のミラー 133 で反射された光の交叉する位置に配置された第 2 のハーフミラー 134 とによって構成されている。第 2 のハーフミラー 134 から図で下の方向に出力される第 1 の出力光 122 と水平方向に出力される第 2 の出力光 123 は、共に透過光と反射光で干渉を発生させる。

【0027】ここで第 1 のハーフミラー 131 を起点として第 1 のミラー 132 を通過して第 2 のハーフミラー 134 に至る第 1 の光路長 135 と、第 1 のハーフミラー 131 を起点として第 2 のミラー 133 を通過して第 2 のハーフミラー 134 に至る第 2 の光路長 136 の差を調整する。すると、この差に相当する光の干渉によって第 1 および第 2 の出力光 122、123 として、特定の周波数（あるいは波長）を持ち、互いに位相が反転した出力を得ることができる。すなわち、図 1 に示した波長可変光源 101 と図 5 に示した光フィルタ 121 を汎

用的に使用することで、個々の要求に応じた周波数（あるいは波長）の光フィルタを 1 つのマッシュツェンダ型インタリーバで実現することができる。

【0028】図 6 は、この光フィルタの出力特性を表わしたものである。図で実線は第 1 の出力光 122 を、また破線は第 2 の出力光 123 をそれぞれ表わしている。図 5 に示した光路長 135、136 の差の調整を行うことによって、任意の対の出力光 122、123 を選択する光フィルタを構成することができる。

【0029】2 つの光路長 122、123 の間に所望の差を生じさせる手法は幾つか存在する。たとえば物理的にこれら第 1 および第 2 の光路長 135、136 を変化させる手法の他に、光路長 135、136 を構成するミラー以外の光伝播路自体の屈折率に差を持たせたり、光路を構成する第 1 あるいは第 2 のハーフミラー 131、134 の屈折率に差を持たせたり、これらのハーフミラー 131、134 の厚さを調整する手法を採ることができる。もちろん、図 5 に示した光フィルタ 121 のように光の分岐および結合にミラーを使用したものに限るものではない。たとえば、特開平 61-80109 号公報に開示されたように光の分岐および結合にファイバオプティックス等の他の光学素子を使用するものであってもよい。

【0030】図 7 は、波長変動量検出回路の次の段に配置された波長制御回路の具体的な構成を表わしたものである。波長制御回路 109 は図 2 に示した波長変動信号演算回路 128 から波長変動信号 108 を入力する波長制御信号生成回路 141 を備えている。波長制御信号生成回路 141 は、波長変動信号 108 の他に、波長の設定を行うための波長設定信号 142 と光源状態信号 112 を入力するようになっている。このうち波長設定信号 142 は波長制御回路 109 内の波長設定回路 143 から出力される信号である。光源状態信号 112 の方は図 1 に示した波長可変光源 101 から供給される信号である。波長制御信号生成回路 141 は、これらの信号を基にして波長制御信号 145 を生成し、これを光源駆動回路 146 に入力し、光源駆動信号 111 を出力する。光源駆動信号 111 は図 1 に示した波長可変光源 101 に供給されて、波長の制御を含む光源の駆動を行うようになっている。

【0031】以上のように構成された光源装置 100 の制御の様子を次に具体的に説明する。

【0032】図 8 は、図 2 で説明した第 1 の光出力と第 2 の光出力、および第 1 の光出力から第 2 の光出力を差し引いて得られた差信号の波長による変化の一例を示したものである。図 9 はこれらを個々に示したものであり、同図 (a) は第 1 の受光信号 126 のレベル変化を、同図 (b) は第 2 の受光信号 127 のレベル変化をそれぞれ示している。同図 (c) はこれら第 1 のおよび第 2 の受光信号 126、127 を同一波長軸上に重ね合

7

わせて示したものである。図8では、第1の受光信号126から第2の受光信号127を差し引いた差信号の変化を示す曲線163は一点鎖線で示している。なお、図8で縦軸は任意の単位である。

【0033】ところで、図2に示した波長変動信号演算回路128は、以上説明した差信号の他に、第1の受光信号126と第2の受光信号127の和を求めた和信号

$$\begin{aligned} & (\text{第1の受光信号126} + \text{第2の受光信号127}) / (\text{第1の受光信号126} + \\ & \text{第2の受光信号127}) \\ & = L_D / L_A \\ & \rightarrow (\text{特定値 } L_V) \end{aligned}$$

ただしここで符号“ \rightarrow ”は特定値 L_V に近づくことを便宜的に示している。

【0035】一例として特定値 L_V が値“0”である場合を考える。この場合には、図1に示した波長可変光源101の出力する波長は、図8における第1の受光信号126の波長レベルを示す曲線161と第2の受光信号127の波長レベルを示す曲線162の2つの交点に対応する波長に制御されることになる。これは、信号レベル L_D が“0”であること、すなわち「第1の受光信号126－第2の受光信号127」としての差信号を示す曲線163が“0”となっている波長に制御していることに等しい。図8では特定値 L_V が値“0”である場合の一例としての波長を波長 λ_0 で示している。

【0036】このような特定の波長に制御することは幾つかの特徴を備えることになる。

【0037】(1) まず、図8から了解されるように差信号を示す曲線163は、第1の受光信号126を示す曲線161または第2の受光信号127を示す曲線162と比べると急峻な勾配を有している。これは、波長変動に対する「第1の受光信号126－第2の受光信号127」としての差信号の変化が、第1の受光信号126あるいは第2の受光信号127それぞれの単独の波長変動よりも大きいことを表わしている。従来では、第1の受光信号126の波長レベルを示す曲線161や第2の受光信号127の波長レベルを示す曲線162のレベルを検出していた。これら第1の受光信号126または第2の受光信号127の信号レベルを判別していた従来の波長制御に比べると感度が高く、高精度な制御が可能になる。

【0038】(2) 次に、本実施例の制御の場合には光フィルタ121の透過光強度と反射光強度の和 L_A 、換言すれば入力光の全強度に比例する「第1の受光信号126＋第2の受光信号127」信号で規格化している。したがって、入力光強度の変化、すなわち光源出力光強度の変化に伴う波長制御のずれを防止することができる。

【0039】本実施例では、図2に示した波長変動信号演算回路128が上に示した除算値 L_D/L_A の演算を行い、その結果を波長変動信号108として出力する。こ

8

を演算する。そして差信号と和信号のそれぞれの信号レベルを L_D および L_A とすると、これらを除算した値(L_D/L_A)が特定値 L_V に近づくような制御を行うようになっている。これを各信号の関係式で表わすと次のようになる。

【0034】

の波長変動信号108を入力する波長制御信号生成回路141では、この除算値 L_D/L_A が特定値 L_V に近づくような波長制御信号145を生成することになる。

【0040】生成された波長制御信号145は、図7に示す光源駆動回路146に入力される。光源駆動回路146は入力された波長制御信号145を参照して波長可変光源101の出力波長を変化させる回路である。出力波長を変化させる手法としては次のようなものがあるので、この中から適宜選択することができる。

(1) 波長可変光源101の温度を変化させる。

(2) 波長可変光源101が外部共振器型の光源であれば、光源共振器長を変化させる。

(3) 波長可変光源101の光源バイアスの電流を変化させる。

本実施例では(1)の波長可変光源101の温度を変化させることで出力波長を変化させることにしている。

(2)の場合および(3)の場合もそれぞれ慣用的な手法で達成可能であり、これらの詳細な説明は省略する。

【0041】ところで本実施例の光源装置100では、波長制御信号生成回路141が波長設定回路143から波長設定信号142を入力すると共に、波長可変光源101から光源状態信号112を入力して波長制御信号145を生成している。そこで、波長制御信号生成回路141における波長設定信号142および光源状態信号112の役割を次に説明する。

【0042】本実施例で光源波長制御回路106は波長変動量検出回路107を使用して制御を開始する前に、波長可変光源101の出力する光源光102の出力波長を、光フィルタ121による設定波長の付近に予め制御しておく必要がある。このため光源波長制御回路106は波長可変光源101の温度を表わした光源状態信号112を入力してこれが所望の温度範囲となっているかの監視を行う。そして、波長設定信号142を参照して波長に応じた温度に波長可変光源101を制御する。このようにして所定の波長に対応する温度に波長可変光源101を制御した後、波長変動量検出回路107を使用した高精度な波長制御に切り替えられることになる。

【0043】図10は、光源波長制御回路のこのような一連の制御の様子を表わしたものである。光源波長制御

回路 106 は、図示しないが CPU（中央処理装置）および制御用のプログラムを格納した ROM（リード・オンリ・メモリ）等の記憶媒体を備えている。もちろん、これら CPU 等の部品は光源装置の他の制御部分と共用することができる。

【0044】この光源装置 100（図 1 参照）に電源が投入されると、CPU は波長設定回路 143 から波長設定信号 142 と光源状態信号 112 を取り込む（ステップ S201、S202）。そして波長可変光源 101 の温度が波長設定信号 142 によって設定される波長の近傍に調整されているかどうかをチェックする（ステップ S203）。このような判別は、たとえば図示しない温度特性テーブルを用いて光源状態信号 112 の値を温度に変換し、設定温度と比較すればよい。波長設定信号 142 はこの光源装置 100 の図示しないキーボードから波長設定情報として事前に入力しておくか、ディップスイッチのようなスイッチで事前に設定あるいは選択しておけばよい。

【0045】波長可変光源 101 の温度がまだ波長設定信号 142 によって設定される波長の近傍に調整されていない状態では（ステップ S203：N）、光源駆動信号 111 を使用して波長可変光源 101 の温度を上昇あるいは下降させる制御が行われ（ステップ S204）、光源状態信号 112 を監視しながらその結果がチェックされる（ステップ S202、S203）。このようにして波長可変光源 101 の温度が設定温度の近傍に調整されたら（ステップ S203：Y）、これ以後は実際に波長可変光源 101 が使用される段階での高精度な波長制御に移行することになる（ステップ S205）。

【0046】以上説明した本実施例で光源状態信号 112 は光源の温度を示す光源温度情報を使用することにした。先に説明したように出力波長を変化させるには光源の温度以外の手法も可能である。これらの他の手法で出力波長を変化させる場合、光源状態信号 112 は共振器長や光源バイアス電流を変化させるために使用される信号となる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように請求項 1～請求項 7 記載の発明によれば、波長に対して周期性を持つ光フィ

ルタを使用するので、波長可変光源から出力される光源光の波長が各種相違する場合にも、光源装置としての構成を同一にすることが可能になり装置のコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例における光源装置の構成の概要を表わしたブロック図である。

【図 2】本実施例の波長変動量検出回路を具体的に表わしたブロック図である。

【図 3】本実施例の光フィルタの波長に対する透過特性を示した特性図である。

【図 4】図 3 に示した光フィルタの波長に対する反射特性を示した特性図である。

【図 5】本実施例で使用される光フィルタの一例としてマッハツェンダ型インタリバーの原理的な構成を示した原理図である。

【図 6】本実施例で使用する光フィルタの一般的な出力特性を表わした特性図である。

【図 7】波長変動量検出回路の次の段に配置された波長制御回路の具体的な構成を表わしたブロック図である。

【図 8】図 2 で説明した第 1 の光出力と第 2 の光出力、および第 1 の光出力から第 2 の光出力を差し引いて得られた差信号の波長による変化の一例を示した特性図である。

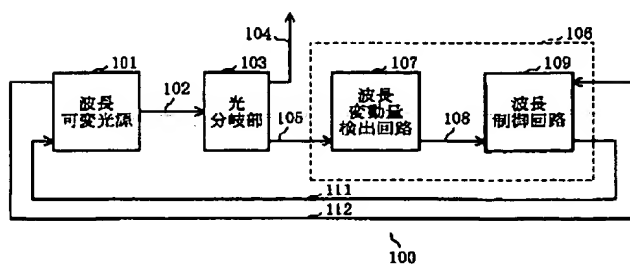
【図 9】第 1 の受光信号および第 2 の受光信号のレベル変化をそれぞれ示した波形図である。

【図 10】本実施例の光源波長制御回路の制御の様子を表わした流れ図である。

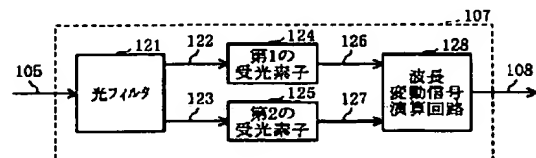
【符号の説明】

- 100 光源装置
- 101 波長可変光源
- 103 光分岐部
- 104 光出力
- 105 制御光
- 106 光源波長制御回路
- 107 波長変動量検出回路
- 109 波長制御回路
- 111 光源駆動信号
- 112 光源状態信号

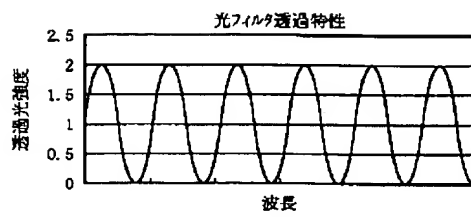
【図 1】



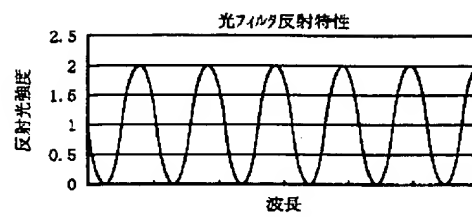
【図 2】



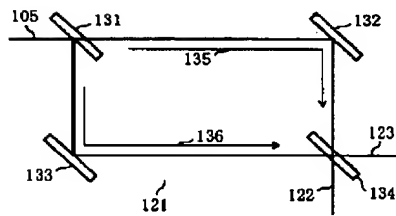
【図 3】



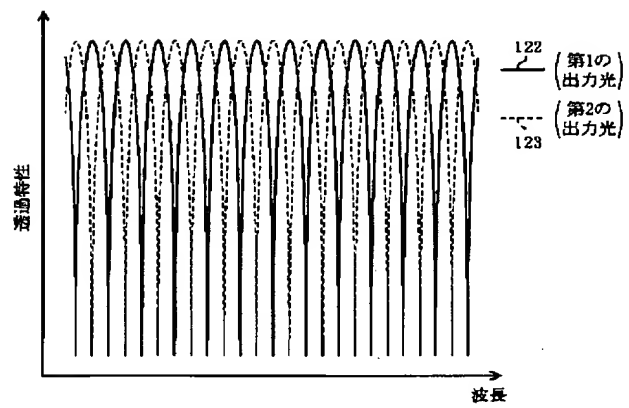
【図 4】



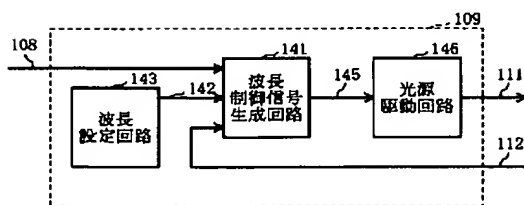
【図 5】



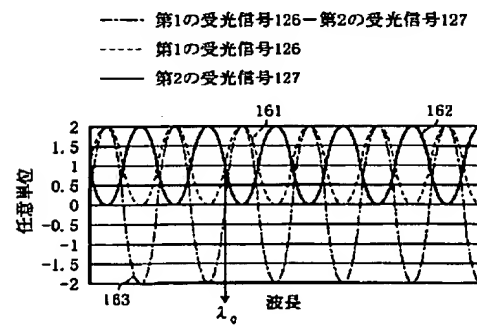
【図 6】



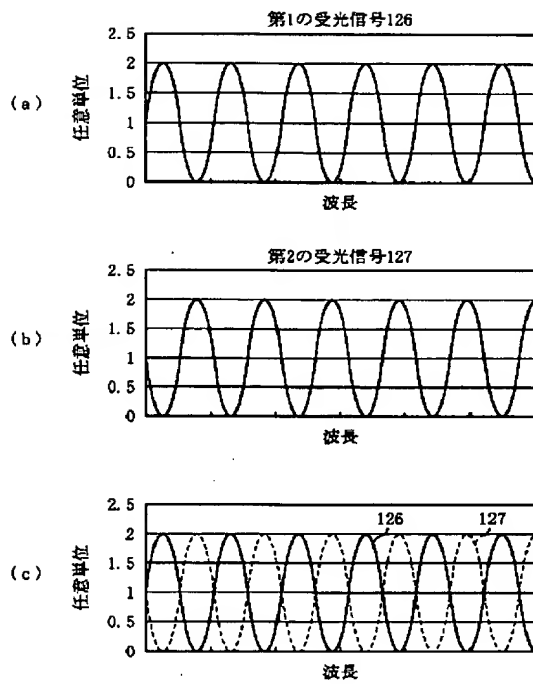
【図 7】



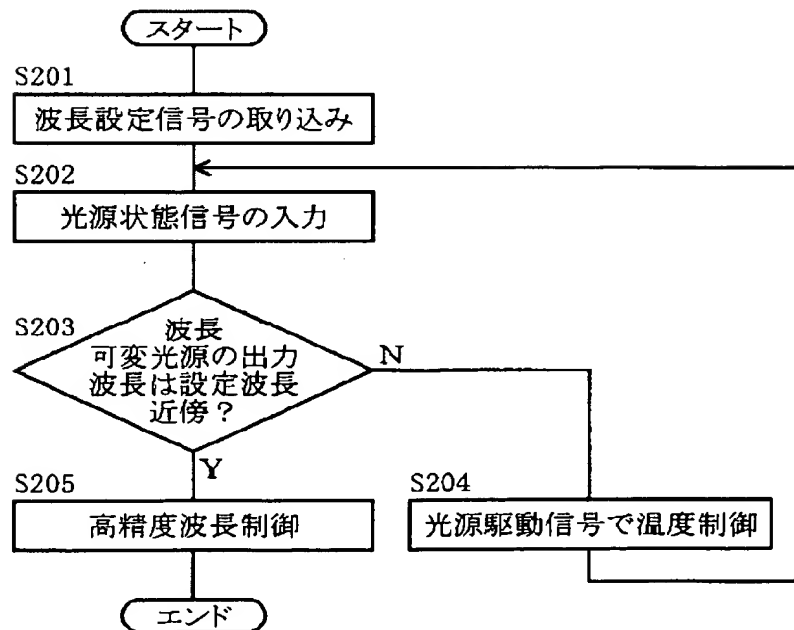
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 B 10/04